



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

**Fracturas diafisiarias de fémur trazo simple, en niños
de 6 a 12 años manejadas con clavos Rush; en el
Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Cirugía Ortopédica y
Traumatología

AUTOR

Aníbal ALVARADO ZEGARRA

ASESOR

Juan Manuel MORALES GALLO

Lima, Perú

2007



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Alvarado A. Fracturas diafisiarias de fémur trazo simple, en niños de 6 a 12 años manejadas con clavos Rush; en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión [Trabajo de investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2007.

Dedicatoria:

*A mi esposa e hijos Jorge y Mariel que son
el motivo de mi esfuerzo y dedicación.*

*A mis padres por su apoyo y colaboración
para mi formación.*

Agradecimiento:

*A mis amigos y Maestros del Servicio
de Traumatología del Hospital
Carrión.*

INDICE

RESUMEN.

INTRODUCCION.

MATERIAL Y METODOS.

RESULTADOS

DISCUSION

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

RESUMEN

Por muchos años el tratamiento de las fracturas diafisiarias de fémur en niños de 6 a 12 años fue muy variado, actualmente el tratamiento de elección lo constituye una adecuada reducción y buena inmovilización con clavos endomedulares flexibles; por las ventajas y pocas complicaciones frente a los métodos tradicionales.

Se revisaron las Historias Clínicas de 14 niños, entre los 6 y 12 años que ingresaron al Hospital Daniel Alcides Carrión entre julio del 2004 a diciembre del 2005 con diagnóstico de fractura diafisiaria de fémur trazo simple, cuyos padres aceptaron el tratamiento quirúrgico con clavo endomedular flexible tipo rush, los cuales fueron monitoreados con una hoja de recolección de datos desde el momento de su ingreso hasta la consolidación de la fractura y con un seguimiento hasta los 18 meses.

En el presente estudio de los 14 pacientes, 11 fueron hombres, con promedio de edad 9,18 años, el mecanismo de lesión mas frecuente fueron los accidentes de transito 57,14%, el trazo más común fue el transverso 50% y El TEC la lesión asociada más frecuente, el momento de la cirugía fue de 10,6 días y teniendo como estancia hospitalaria 13,5 días. El promedio de consolidación fue de 13,71 semanas, las complicaciones que se presentaron fueron una protusión de clavos y una pérdida de la reducción.

El enclavado endomedular con clavos de Rush en fracturas de diafisis femoral con trazo simple en niños de 6 al 12 años, constituye una alternativa de tratamiento seguro, sencillo y cómodo; con buenos resultados clínicos y radiológicos y pocas complicaciones.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las fracturas de diáfisis femoral en niños aún en nuestros tiempos no esta muy bien definido, pudiendo manejarse ya sea en forma conservadora o en forma quirúrgica, obteniendo con ambos; resultados clínicos satisfactorios. Históricamente estas fracturas han sido tratadas de manera conservadora ya sea mediante tracción esquelética y/o tracción de partes blandas complementadas luego con un aparato de yeso pelvi pedio, lo cual conlleva a periodos prolongados de hospitalización, ausentismo escolar, rigidez articular, atrofia muscular, discrepancia en la longitud de las extremidades, generando todo ello una morbilidad prolongada y una alteración del entorno familiar. El paso del tratamiento conservador a uno quirúrgico en las fracturas diafisiarias de fémur en niños a tenido una mayor aceptación con el uso de la osteosíntesis intramedular con clavos endomedulares flexibles. Este método utiliza una técnica minimamente invasiva que combina elasticidad con estabilidad y que ha producido excelentes resultados clínicos y radiológicos así como una mayor aceptación del paciente como del entorno familiar.

Las fracturas en general, constituyen entre el 10 al 25 % de todas las lesiones de los niños y adolescentes, siendo mas frecuentes las fracturas del miembro superior, entre ellos las fractura radio distal y la de la clavícula y las menos frecuentes las fracturas vertebrales (1,11). El riesgo de fractura aumenta en los niños de ambos sexos hasta los 11 o 12 años y casi el 82 % de las fracturas se dan entre los 6 y 11 años (10).

El origen de las fracturas pediátricas puede estar determinado hasta cierto punto por las influencias culturales, variando ello según las áreas geográficas y entre las comunidades urbanas y rurales. Las caídas son las causas predominantes en niños pequeños, los accidentes deportivos y los accidentes de transito son las causas mas frecuentes en niños mayores. Las extremidades superiores son las mas afectadas casi en un 72 %; mientras que por su localización las fracturas metafisiarias son

afectadas en un 45%, seguidas por las fracturas diafisiarias 30 a 40 % y las fracturas fisiarias 15 a 22% (8)

El hueso infantil a diferencia del hueso adulto presenta una serie de características especiales, de ahí que ante cualquier lesión ósea no se deben extrapolar los conocimientos de los adultos en los niños. El hueso infantil tiene una fisis presente, un periostio mas grueso, un mayor porcentaje de agua y componentes orgánicos, un cartílago epifisiario mas grueso, una elevada capacidad de regeneración tisular y una elasticidad elevada lo que le confiere una mayor resistencia frente a las fracturas; todas estas características hacen que el hueso infantil responda de diferente manera a las opciones terapéuticas que se presentan en el adulto.

En el niño se dan cuatro tipos de lesiones que son únicas en ellos y no se presentan en los adultos, estas lesiones tan particulares son: las lesiones en el cartílago del crecimiento, fractura en tallo o en rama verde, fractura en rodete periostio (“torus”) y la fractura por incurvación traumática, estas aparecen entre otros factores por la presencia del cartílago de crecimiento, por la mayor flexibilidad y plasticidad biológica de los huesos infantiles, así como por factores propios del crecimiento.(10)

La respuesta del hueso infantil ante las fracturas tiene características especiales: se presenta una consolidación rápida y segura, la remodelación es más activa en deformidades angulares y menos en deformidades rotacionales, se produce un hipercrecimiento que se da sobre todo en fracturas diafisiarias, dicho hipercrecimiento se da hasta los 12 o 18 meses de producida la fractura e incluso el tratamiento quirúrgico lo estimula, en aquellas fracturas que comprometen el cartílago del crecimiento se produce un cierre fisiario prematuro lo que conlleva a grandes deformidades y en muchos casos con alteración de la función y además a diferencia de los adultos la rigideces articulares luego de las fracturas son mínimas .(5,9)

El hipercrecimiento es una característica muy importante en la reparación de las fracturas infantiles, por muchos años fue la base del tratamiento ortopédico de las fracturas, pero este a sido sobrevalorado; se pensó que el hipercrecimiento lo

corregiría todo, pero al observar algunas complicaciones de las fracturas en los niños se demostró que el poder del crecimiento es limitado y no justifica la prolongada espera a la que se someten a los niños.

La remodelación de una fractura infantil se ve influenciada por una serie de variables; a menor distancia de la fisis mejor será su curación y su remodelación; las angulaciones que se presenten en el plano del movimiento de la articulación tendrán una remodelación satisfactoria y aceptable; la edad del paciente también guarda una estrecha relación con el poder de remodelación, a menor edad mayor es el poder de curación y remodelación, las deformidades rotacionales tienen que corregirse, ya que ellas no corrigen por el proceso de remodelación ni por el poder del crecimiento(12).

La fractura diafisiaria de fémur es aquella fractura que se localiza por debajo de la zona subtrocantérica hasta la metafisis distal del fémur, dichas fracturas son relativamente frecuentes en la niñez, presentándose luego de las fracturas radio y cubito distales y de la clavícula, son tres veces mas frecuentes en niños que en niñas y representan el 1,8 de todas las lesiones óseas en los niños. Las fracturas de diafisis femoral pueden ser el resultado de lesiones directas e indirectas, en los niños la mayoría de las fracturas son el resultado de lesiones directas, el mecanismo de lesión va a variar de acuerdo al grupo etáreo, en los niños que aún no caminan casi el 80% de los casos se debe a maltrato infantil, y dicha cifra baja al 30% en menores de 5 años, mientras que entre los 6 a 12 años los traumatismos de alta energía, como los accidentes de tránsito y las caídas de altura, son los más frecuente(10). La localización habitual suele ser a nivel del tercio medio, dicha fractura se suele en algunas oportunidades asociar, de acuerdo al mecanismo de lesión, a traumatismos múltiples como ejemplo trauma abdominal, trauma torácico, trauma pélvico, hemorragias profusas y otros.

Las fracturas de diáfisis de fémur en niños, son descritas de manera similar que la de los adultos teniendo en cuenta una serie de criterios como: localización, extensión, conminución, desplazamiento, severidad de la lesión de partes blandas, presencia o ausencia de otras lesiones asociadas; Sin embargo ninguna

clasificación es ampliamente aceptada. Para la clasificación de las fracturas de diáfisis femoral en niños usaremos la clasificación de la OTA/OA, donde las fracturas de la diáfisis femoral son designadas del tipo 3 2, correspondiendo el 3 al hueso fracturado y el 2 al segmento del hueso fracturado; a su vez se les asigna las letras A, B y C, en orden ascendente de complejidad; A1 fracturas simple espiralada, A2 fractura oblicua > 30°, A3 fractura transversa < 30°. B1 fractura en cuña en espiral, B2 en cuña por inclinación, B3 en cuña fragmentada. C1 fractura compleja en espiral, C2 fractura segmentaria y C3 fractura compleja irregular (7).

El daño de las partes blandas, en las fracturas cerradas se evaluará con la Clasificación de Tscherny y Gotzen, la cual es como sigue:

Clasificación de Tscherny y Gotzen	
Grado 0:	Lesión escasa, o ausencia de lesión de partes blandas.
Grado 1:	Abrasión superficial, con moderado edema y magulladura de la piel y del tejido subcutáneo.
Grado 2:	Abrasión profunda contaminada, edema a tensión, magulladura excesiva y flictenas.
Grado 3:	Contusión extensa, edema a tensión y flictenas, con el agregado de un Síndrome Compartimental o lesión de grandes vasos.

La evaluación de las fracturas expuestas la realizaremos con la Clasificación de Gustilo y Anderson, que es como sigue:

Clasificación de Gustilo y Anderson	
Grado 1:	Pequeña herida punzante menor de 1 cm con escasa contusión visible o edema, lesión de adentro a afuera son de baja energía.
Grado 2:	Herida menor de 10cm, desde afuera, con visible contusión de la piel, se da en traumatismo de mediana energía, no colgajo ni avulsiones, aplastamiento moderado.
Grado 3:	Lesión grave con contusión de la piel, pérdida de piel, aplastamiento muscular o menos severa desperiostización el traumatismo suele presentarse por alta energía en el cual el compromiso óseo es de gran

magnitud. Este grupo puede subdividirse en 3ª, si hay laceración extensa, colgajos, con cobertura de tejidos blandos, 3b daño extenso, pérdida de tejidos blandos queda hueso expuesto, 3c cualquier tipo de fractura y lesión de partes blandas con lesión arterial que requiere su reparación de emergencia.

La historia de la lesión es importante para poder establecer un diagnóstico preciso; hay antecedente de trauma de alta energía, como los accidentes de tránsito, las caídas etc., los traumatismos por alta energía nos deben obligar a confirmar o descartar lesiones asociadas que pueden poner en peligro la vida del niño.

La exploración física debe ser meticulosa pero de manera delicada para no producir más dolor en el niño, el miembro afectado se encuentra por lo general doloroso a la palpación, tumefacto y con limitación funcional pudiendo también observarse en muchos casos deformidad, acortamiento, rotación, inestabilidad y crepitación. En el examen físico, se debe tener mucho cuidado, evaluar los signos vitales, nivel de conciencia, presencia de una lesión asociada como un traumatismo abdominal cerrado, abierto, traumatismo encéfalo craneano, presencia de fracturas homolaterales o ipsilaterales. Evaluar también la pérdida de sangre, la lesión nerviosa y vascular, si existe aumento de volumen a tensión, dolor a la movilidad pasiva del pie, considerar la presencia de Síndrome Compartimental, el mismo que debe ser resuelto de emergencia. Se debe señalar también Si el paciente ha sufrido un accidente de tránsito, debe ser evaluado con los criterios básicos de un politraumatizado se debe solicitar evaluación por el cirujano pediatra y el neurocirujano.

El examen radiográfico simple tanto en su proyección antero posterior como lateral son suficientes para establecer el diagnóstico preciso de la fractura, dicho examen radiográfico debe ser panorámico es decir debe incluir la cadera y la rodilla. En algunos casos como en las fracturas fisiarias, fracturas en rodete o fracturas por estrés pueden ser de utilidad la tomografía, resonancia y gammagrafía.

El tratamiento de las fracturas en niños tiene como principios, restaurar la anatomía del hueso afectado, evitar la no unión y evitar el daño de la fisis (11).El

tratamiento de las fracturas diafisiarias de fémur en los niños depende principalmente de la edad, aunque también deben de tomarse en cuenta otros factores también importantes como el mecanismo de lesión, compromiso de partes blandas, el tipo y localización de la fractura así como también las lesiones asociadas (12, 13,16). Tanto Odgen como Damerón y Thompson formularon una serie de principios para la atención de fracturas pediátricas siendo estos principios los siguientes:

- La mejor forma de tratamiento es la mas sencilla
- Siempre que se pueda el tratamiento inicial debe ser el permanente
- No es necesario una reducción anatómica para que se restablezca una función adecuada
- La restauración de la alineación es mas importante que la posición relativa de las fragmentos entre sí
- Cuanto mayor sea el crecimiento que le quede al niño mayor será la capacidad de remodelación
- Por lo general un tratamiento excesivo es peor que uno deficitario
- La posibilidad de que las deformidades en el niño se puedan corregir no es una excusa para dejar deformidades sin corregir.

El manejo de las fracturas diafisiarias de fémur en el niño es edad dependiente y puede ser del tipo conservador como quirúrgico, el tratamiento conservador se realiza con un yeso pelvi pedio inmediato luego de la fractura o mediante tracción de partes blandas y / o tracción esquelética para luego colocar un yeso pelvi pedio, pero también pueden usarse en algunos casos férulas, arnés de pavlick y otros. Este tratamiento conservador presenta como ventajas que no se realizan incisiones, no requieren tecnología sofisticada, es simple y no necesita remover el material de osteosíntesis pero a la vez presenta como desventajas la de presentar un pobre acceso para ver tejidos blandos, no puede usarse en fracturas complejas e inestables ni en fracturas con lesiones asociadas. Entre las posibles complicaciones por el uso del tratamiento conservador se mencionan las mal uniones, acortamientos, rotaciones, angulaciones y problemas de piel como rash, irritación y ulceración (22,26).

En el manejo quirúrgico de las fracturas de diáfisis femoral, existen indicaciones claras y precisas como: las fracturas por traumatismo de alta energía, las fracturas conminutas y desplazadas, las fracturas múltiples, las fracturas expuestas o con compromiso de partes blandas, las fracturas con compromiso vasculo nervioso, las fracturas con lesiones asociadas, las fracturas del tercio proximal o distal y las fracturas patológicas; aunque actualmente con el empleo de nuevas técnicas quirúrgicas ya no existe una contraindicación absoluta(13,25). Para el tratamiento quirúrgico se cuenta con una gama de materiales entre los que podemos mencionar: clavos kirschner, clavos steimann, fijación externa, clavos endomedulares flexibles y rígidos, placas y tornillos.

La mayor parte de los autores recomiendan un tratamiento basado principalmente en la edad (8, 10, 12, 13,23). En los niños pequeños desde el nacimiento hasta los 6 meses, las fracturas femorales suelen ser estables debido al grueso periostio, requiriendo para su tratamiento una simple inmovilización con férulas o arnés de Pavlick. Se puede colocar un aparato de yeso pelvipedio, en aquella fractura con acortamiento mayor a 1 o 2cm y con una angulación mayor de 30°. En los niños cuyas edades van desde los 6 meses hasta los 5 años el tratamiento de elección en aquellas fracturas con acortamiento menor de 2 cm, es la colocación inmediata de yeso pelvipedio y en aquellas fracturas con acortamiento mayor de 2cm., inestables y que no pueden reducirse se realiza primero tracción cutánea o tracción esquelética por 3 a 10 días y luego se coloca un yeso pelvipedio; puede usarse también el método quirúrgico pero sólo para casos precisos como fracturas expuestas, politraumatizados, o aquellas fracturas femorales con lesiones asociadas. El tratamiento en aquellos niños mayores de 6 años y menores de 12 años aún no está muy bien definido, debido que los resultados anatómicos y funcionales con el manejo conservador y quirúrgico son similares a largo plazo y en mayores de 13 años el tratamiento de elección tiende a ser el enclavado endomedular convencional. El tratamiento conservador requiere un periodo prolongado de hospitalización e inmovilización (5), lo cual hace que este método cada vez tenga menos aceptación, los niños de 6 a 12 años, presentan mucha actividad física y además se encuentran en plena etapa escolar, de ahí que frente a patologías traumáticas e invalidantes como por ejemplo las fracturas de fémur, politraumatismos y otros;

requieren un tratamiento que lleve a una rápida recuperación y pronta reincorporación a sus actividades, para evitar así el abandono y la pérdida del año escolar; El método quirúrgico presenta estas ventajas de ahí que la corriente actual de tratamiento tiende a inclinarse más este.

En las últimas décadas el manejo de estas fracturas se inclina más al tratamiento quirúrgico el cual busca una rápida recuperación e integración a la vida familiar y escolar, en este grupo etéreo las opciones quirúrgicas incluyen placa y tornillos, fijadores externos y los clavos endomedulares flexibles los cuales presentan más ventajas que las primeras (12, 30,32).

El uso de los clavos endomedulares para el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur en niños comienzan a usarse hace 50 años, en un inicio se utilizaron clavos endomedulares rígidos sin darle importancia a los centros de crecimiento, presentando por ello una serie de complicaciones tales como deformidades, necrosis avascular y otros (8,10,11). Por ello posteriormente empiezan a desarrollarse y a utilizarse clavos endomedulares flexibles los cuales se hicieron muy populares en Europa y Norteamérica; estos clavos en un inicio eran de acero quirúrgico pero con el avance de la tecnología han desarrollado hasta ser de titanio, los cuales han demostrado que son más elásticos y estables que los de acero (12,32). La técnica actual del uso de los clavos endomedulares flexibles de titanio para la fracturas de diáfisis femoral fue descrita por cirujanos de Nancy en Francia hace mas o menos 20 años tomando como referencia las técnicas de los clavos endomedulares flexibles ya existentes, obteniendo con ello excelentes resultados clínicos y radiológicos (22,25,31). El clavo endomedular flexible nos brinda la combinación de una movilidad elástica y gran estabilidad dando ello como resultado la formación de un callo óseo, el cual restaura la continuidad del hueso y por lo tanto da una rápida consolidación (13). Este método a diferencia de otros métodos nos brinda una serie de ventajas, como el ser por lo general un procedimiento poco invasivo con poco daño a las partes blandas sobre todo si se realiza a cielo cerrado, sin daño muscular ni del periostio, disminución de estancia hospitalaria y de los costos así como también presenta una rápida rehabilitación e incorporación a la sociedad (13)

El uso del enclavado endomedular flexible conlleva a algunas controversias como el uso de los clavos rectos o curvos, el uso de los clavos de titanio frente a los de acero quirúrgico, inmovilización a no inmovilización (con otro medio de inmovilización) e introducción anterograda frente a retrograda. Los clavos Rush por ser clavos de acero quirúrgico, tienen que ser predoblados tanto en su punta como en toda su longitud debido a que no tienen la flexibilidad que caracteriza a los de titanio (14,24). Se ha observado que el clavo de titanio es más elástico y proporciona una mayor estabilidad que el clavo de acero quirúrgico (17), dichas comparaciones biomecánicas fueron realizadas en el laboratorio. Con el uso de los clavos endomedulares flexibles introducidos en la diáfisis femoral por vía retrógrada por encima de la fisis distal en configuración en Torre de Eifel se constata que se obtiene 6 puntos de contacto (3 por cada clavo) que le brindan mayor resistencia al movimiento, a la flexión, al desplazamiento perpendicular y mayor resistencia a la torsión.

El objetivo del presente trabajo es mostrar la experiencia del Hospital Daniel Alcides Carrión del Callao, en el tratamiento de fracturas de diáfisis femoral en niños de mayores de 6 años y menores de 12 años usando los clavos endomedulares de acero quirúrgico tipo Rush, el cual es un método cómodo, sencillo y que presenta pocas complicaciones y grandes ventajas frente a los otros métodos que se aplican en nuestro medio; cabe señalar además que el Rush es mucho más económico que el titanio el cual se utiliza en otras realidades.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó entre Julio del 2004 y Diciembre del 2005 en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, institución del cuarto nivel de atención; el cual esta ubicado en la provincia constitucional del callao y es centro de referencia para toda la provincia así como de algunos departamentos del país.

La población de estudio fueron los niños de 6 a 12 años con diagnóstico de fractura diafisiaria de fémur con trazo simple, que fueron tratados con la técnica del enclavijado endomedular con clavos tipo Rush a cielo abierto, atendidos en el HNDAC entre Julio 2004 a Diciembre 2005

CRITERIOS DE INCLUSION.

- Niños con edades mayores o iguales a 6 años y menores o iguales a 12 años cumplidos.
- Fracturas diafisiarias de fémur, con trazos simples y desplazados
- Fracturas diafisiarias de fémur asociados a politraumatismos como traumatismo abdominal cerrado, traumatismo encéfalo craneano
- Fracturas de diáfisis femoral cerradas o expuestas de primer grado
- Fracturas que por su naturaleza no puedan ser manejadas por tratamiento conservador
- Niños con fracturas diafisiarias de fémur cuyos padres han aceptado el tratamiento el tratamiento quirúrgico.

CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Fracturas diafisiarias de fémur en niños menores o iguales a 5 años y en mayores o iguales a 13 años
- Fracturas diafisiarias de fémur expuestas de segundo o tercer grado
- Fracturas diafisiarias con compromiso articular
- Pacientes con enfermedades mieloproliferativas
- Fracturas subtrocantéricas y supracondileas de fémur

CRITERIOS DE ELIMINACION.

- Niños en los cuales no se autorice el tratamiento quirúrgico
- Niños que fallezcan en el pre, intra y post operatorio por causas ajenas al procedimiento quirúrgico.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo, Prospectivo con la finalidad de mostrar los resultados obtenidos al realizar la osteosíntesis con clavo endomedular tipo Rush en fracturas de diáfisis femoral de trazo simple en niños de 6 a 12 años. Los datos se recolectaron directamente de la evaluación clínica y radiológica de los pacientes, mediante el uso de un formulario de recolección de datos, en el que se consideraron todas las variables de estudio.

Una vez obtenida la información de los pacientes se procedió a ordenar y procesar la información en una computadora personal Pentium IV en el programa Microsoft Excel de Office 2000 y el análisis estadístico con Sistat y Epidat 2,1.

En nuestro estudio el tratamiento se puede agrupar en dos periodos:

Inmediato: Al llegar el paciente a la unidad de emergencia de nuestro hospital y confirmado el diagnóstico desde el punto de vista clínico y radiológico se inicia la terapia analgésica, se solicitan inmediatamente los exámenes pre quirúrgicos de emergencia y se coloca tracción de partes blandas en aquellos niños con fractura de fémur sin otro compromiso asociado; mientras que en aquellos niños con fractura de fémur y con traumatismos asociados se colocará una férula de yeso mientras sea tratado por las otras especialidades. En aquellos niños que presentaran una fractura expuesta se procederá a realizar una limpieza quirúrgica enérgica en sala de operaciones con 6 a 10 litros de cloruro de sodio al 0,9 % a la vez que se inicia tratamiento antibiótico endovenoso con cefalosporina de primera generación a 50mg por kg de peso cada 6 horas.

Mediato: el paciente será programado para una cirugía electiva, la cual consistirá en el uso del enclavado endomedular flexible tipo Rush por vía retrograda.

La longitud del clavo Rush se determinará midiendo la distancia de un punto ubicado a 2 cm por encima del cóndilo externo hasta el trocánter mayor.

El diámetro del clavo Rush se determinara de la siguiente manera. Se mide la distancia del canal medular a nivel del istmo y se divide entre dos, a esta cifra se le resta 0,5 mm.

La punta del clavo rush debe ser pre doblada más o menos 30 a 40 grados y del mismo modo el clavo debe ser curvado en toda su longitud hasta dos o tres veces su diámetro

El niño es llevado a sala de operaciones y bajo anestesia general se le coloca en posición decúbito dorsal sobre la mesa de operaciones y se realiza una incisión mínima de 3 a 4 cm a nivel del foco de fractura mediante la cual se logra la reducción de la fractura y luego de ello se procede a colocar los clavos endomédulares flexibles tipo rush los cuales ya han sido previamente medidos y premoldeados. la inserción de los clavos rush se realizara en un punto situado a 2 a 3cm de la fisis para ello se realizan 2 incisiones una en la cara medial y otra en la cara lateral de mas o menos 3cm de longitud por cada incisión se realiza una disección roma hasta llegar ala cortical externa y mediante una broca cuya medida es 5mm mayor que el diámetro de los clavos rush a utilizar se realiza la perforación de la cortical teniendo la precaución de que dicho orificio sea en el centro de la cara lateral y medial de la zona metafisiaria una vez que se comienza a realizar el orificio de entrada de los clavos con la broca se debe entrar primero en forma perpendicular y progresivamente debemos colocarnos casi paralelamente o hasta los 10 a 20 grados de inclinación respecto a la cortical luego de ello procedemos a insertar la guía de rush de acuerdo al diámetro a utilizar y colocamos los clavos rush tanto medial y lateral manteniendo la reducción a la vista y con la seguridad de evitar la salida de los clavos rush fuera del canal . Luego de producida la reducción y la inmovilización se procede a realizar el cierre de las incisiones y se coloca la rodilla en 90 grados. En el post operatorio inmediato se indica el uso de antibiótico (cefalotina 100mg por kg por día) y analgésicos adecuados por 3 a 5 días dándose de alta máximo a los 5 días

En el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao entre julio del 2004 y diciembre del 2005 se intervinieron quirúrgicamente 14 pacientes pediátricos de 6 a 12 años, con fracturas de diáfisis femoral de trazo simple que cumplieron los criterios de inclusión. De los 14 pacientes 12 (85,71 %) eran varones y 2 (14,28 %) mujeres (Tabla 1).

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN SEGÚN SEXO

MASCULINO	12	85.72
FEMENINO	2	14.28
TOTAL	14	100

La edad promedio fue de 9,71 años con un rango de 6 a 12 años (Tabla 2).

TABLA 2
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD

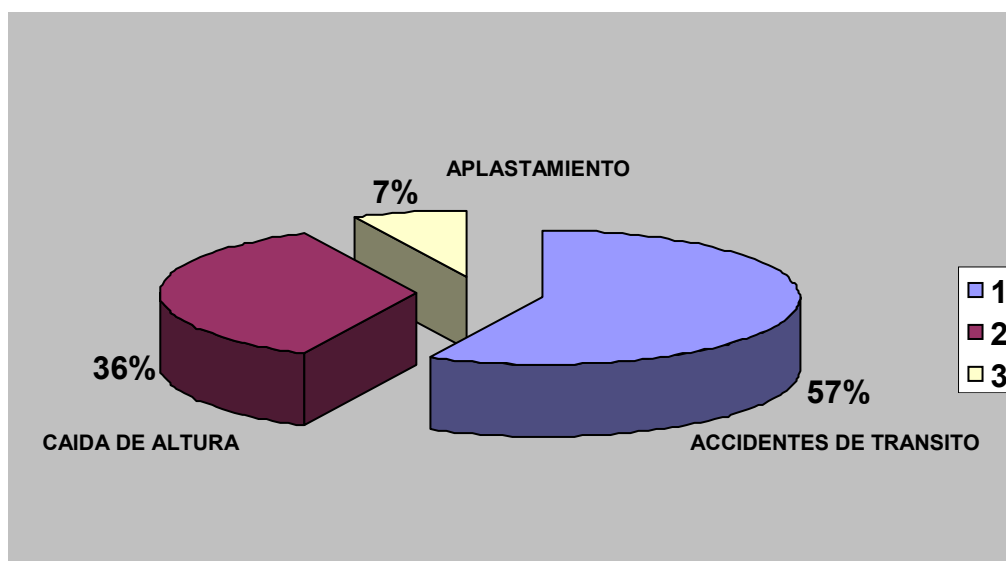
EDAD	CASOS	%
6	2	14.29
7	1	7.14
8	1	7.14
9	2	14.29
10	1	7.14
11	3	21.43
12	4	28.57
TOTAL	14	100.00

Se presentaron 11 casos (78,57 %) en el fémur derecho y 3 (21,43) casos en el fémur izquierdo.

El tiempo promedio de seguimiento fue de 18 meses al final del cual todas las fracturas consolidaron clínica y radiológicamente presentando los niños una adecuada funcionalidad y actividad física.

El mecanismo de lesión mas frecuente para nuestro trabajo lo constituyó los accidentes de transito con 8 casos (57,14%), seguidos por las caídas de altura con 5 casos (35,71 %) así como 01 caso (7,14 %) por aplastamiento de un árbol (FIGURA 1)

FIGURA 1
MECANISMO DE LESIÓN



De acuerdo al trazo fracturario, el trazo transverso tipo A3 según AO fue el más común con 7 casos (50,00 %), seguido del trazo oblicuo corto tipo A2 según AO con 6 casos (42,85 %) y el trazo espiroideo tipo A1 con 01 caso (7,14 %). (Tabla 3)

TABLA 3
CLASIFICACIÓN SEGÚN TRAZO DE FRACTURA

TIPO	CASOS	%
32A3	7	50.00
32A2	6	42.86
32A1	1	7.14
TOTAL	14	100.00

Por su localización a nivel del tercio medio se presentaron 09 casos, en tercio medio y tercio proximal 02 casos y a nivel del tercio medio y tercio distal 03 casos. (Tabla 4)

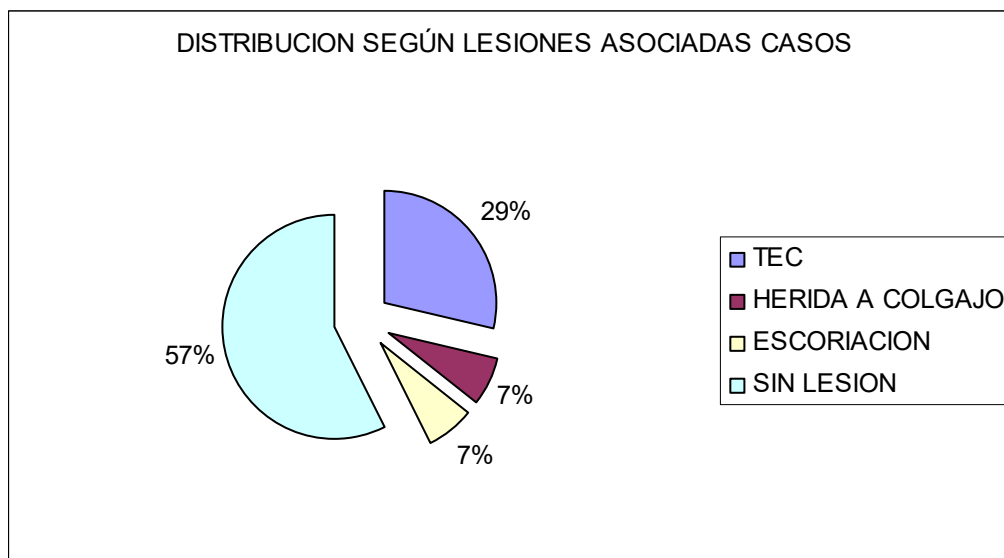
TABLA 4
DISTRIBUCION SEGÚN LOCALIZACION DE LA FRACTURA

LOCALIZACION	CASOS	%
TERCIO PROXIMAL	2	14.29
TERCIO MEDIO	9	64.28
TERCIO DISTAL	3	21.43
TOTAL	14	100.00

De los 14 casos 6 (42,85%) presentaron lesiones asociadas, de ellas 4 casos tuvieron traumatismo encéfalo craneano y 2 casos tuvieron compromiso de partes blandas: 01 con herida a colgajo y otro con múltiples excoriaciones a nivel del muslo afectado (Figura 2)

FIGURA 2

LESIONES ASOCIADAS



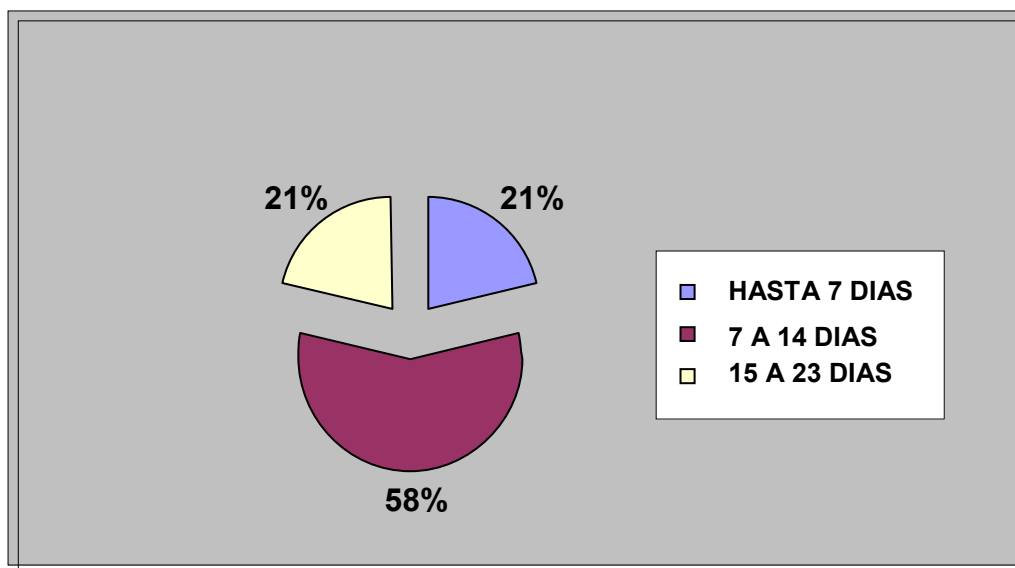
En los 14 casos (100%) se realizó reducción abierta del foco de fractura, mediante una incisión lateral de 2 a 3 cm, e inmovilizando la fractura con 02 clavos rush colocados por vía retrograda con punto de entrada a nivel del cóndilo femoral por encima del cartílago del crecimiento; en 02 casos se usaron clavos de rush de 3mm de diámetro y en los otros 12 casos se usaron calvos rush de 3,5mm de diámetro.

RESULTADOS

El momento de la cirugía varió desde un mínimo de 05 días a un máximo de 23 días, teniendo un promedio de 10,5 días para esta (figura 3).

FIGURA 3

MOMENTO DE LA CIRUGÍA



La duración de la intervención quirúrgica fue en promedio de 58,21 minutos, siendo la duración mínima de 45 minutos y la máxima de 80 minutos (tabla 5) al empezar el trabajo la duración de la cirugía sobrepasó la hora; el sangrado durante la cirugía fue en promedio de 60cc, teniendo un caso en el cual el sangrado fue de 100cc.

TABLA 6

FRACTURA DE DIAFISIS DE FEMUR EN NIÑOS TRAZO SIMPLE MANEJADOS CON CLAVOS RUSH EN EL HNDAC

Caso	Nombre	Edad	Sexo	Mecanismo	localización	Trazo	Lesiones asociadas	Tiempo Preop	Tiempo de Cirugía	MOS (Diámetro Rush)	Estancia Hospitalaria	Inicio de carga parcial	Carga total	Movilidad Completa		Tiempo de consolidación	Complicaciones		
														Cadera	Rodilla		Asimetría	Cicatriz Queloides	Otros
1	VER	8	M	Caída de altura	Tercio Medio	Transverso	TEC LEVE	10 DIAS	80 MIN	3.5	13 Días	6 Semanas	10 sem	4 sem	10 sem	12semanas	7 mm	No	-
2	TSV	6	M	Caída de altura	Tercio Medio	Transverso	-	9 DIAS	80 MIN	3.0	12 Días	5 Semanas	10 sem	4 sem	8 sem	10 semanas	8 mm	No	Protusión de clavo
3	DYD	12	M	Acc de transito	Tercio Medio	Oblicuo	-	7 DIAS	70 MIN	3.5	13 Días	7 Semanas	12 sem	4 sem	8 sem	18semanas	5 mm	Si	-
4	BPH	10	M	Acc de transito	Tercio proximal	Transverso	TEC LEVE	10 DIAS	60 MIN	3.5	12 Días	6 Semanas	12 sem	4 sem	6 sem	14 semanas	6 mm	Si	-
5	CCD	12	M	caída de altura	Tercio Medio	Espiroideo	-	9 DIAS	60 MIN	3.5	12 Días	6 Semanas	12 sem	4 sem	8 sem	16 semanas	4 mm	Si	-
6	OSC	9	M	Acc de transito	Tercio Medio	Oblicuo	TEC Moderado	23 DIAS	70 MIN	3.5	30 Días	7 Semanas	12 sem	4 sem	12 sem	12 semanas	5 mm	No	-
7	MCM	7	M	Acc de transito	Tercio Distal	Oblicuo	-	5 DIAS	50 MIN	3.5	7 Días	5 Semanas	10 sem	4 sem	8 sem	10 semanas	6 mm	No	-
8	JMB	6	M	Caída de altura	tercio proximal	Oblicuo	-	8 DIAS	50 MIN	3.0	10 Días	5 Semanas	10 sem	4 sem	6 sem	10 semanas	8 mm	No	-
9	CTR	12	F	Acc de transito	tercio Medio	Transverso	Escoriacion	9 DIAS	45 MIN	3.5	11 Días	6 Semanas	12 sem	4 sem	8 sem	16 semanas	5 mm	Si	Perdida de alineación
10	RMJ	11	F	Acc de transito	Tercio Distal	Transverso	-	8 DIAS	50 MIN	3.5	10 Días	6 Semanas	12 sem	4 sem	8 sem	16 semanas	6 mm	Si	-
11	LSJ	12	M	Acc de transito	Tercio Medio	Oblicuo	TEC LEVE	17 DIAS	60 MIN	3.5	20 Días	6 Semanas	12 sem	4 sem	12 sem	16 semanas	4 mm	Si	-
12	BEA	11	M	Acc de transito	Tercio Medio	Transverso	Herida a colgajo	15 DIAS	50 MIN	3.5	18 Días	7 Semanas	11 sem	4 sem	8 sem	14 semanas	6 mm	Si	-
13	JCP	11	M	Aplastamiento	Tercio Distal	Oblicuo	-	10 DIAS	45 MIN	3.5	12 Días	5 Semanas	11 sem	4 sem	10 sem	14 semanas	5 mm	Si	-
14	JOC	9	M	Caída de altura	Tercio Medio	Transverso	-	7 DIAS	45 MIN	3.5	9 Días	6 Semanas	10 sem	4 sem	8 sem	12 semanas	6 mm	No	-
Promedio:								10.5 Días	58.21		13.5 Días	5.9	11.14			13.71	6.28		

TABLA 5
DURACION DE LA CIRUGÍA

TIEMPO	CASOS	%
MENOR O IGUAL A 60 MINUTOS	11	78.57
DE 70 A 90 MINUTOS	3	21.43
MAYOR DE 90 MINUTOS	0	0.0
TOTAL	14	100.00

La estancia hospitalaria varió entre 7 días a 30 días con un promedio de 13,5 días ello debido a las lesiones asociadas que en muchos casos impidieron que la cirugía se realice lo más pronto posible. (Tabla 7)

TABLA 7
ESTANCIA HOSPITALARIA

TIEMPO	CASOS	%
HASTA 7 DIAS	1	7.14
DE 8 A 14 DIAS	10	71,42
15 A 30 DIAS	3	21,42
TOTAL	14	100.00

El tiempo de consolidación en nuestro trabajo vario desde 10 semanas hasta 20 semanas teniendo un promedio de 13,71 semanas, observándose que en los más pequeños de 6 a 7 años el proceso de consolidación fue más rápido que en los de 12 años(tabla8)

TABLA 8
TIEMPO DE CONSOLIDACION

TIEMPO	CASOS	%
MENOR DE 12 SEMANAS	3	21.46
DE 12 A 15 SEMANAS	10	71.40
MAYOR DE 16 SEMANAS	1	7.14
TOTAL	14	100.00

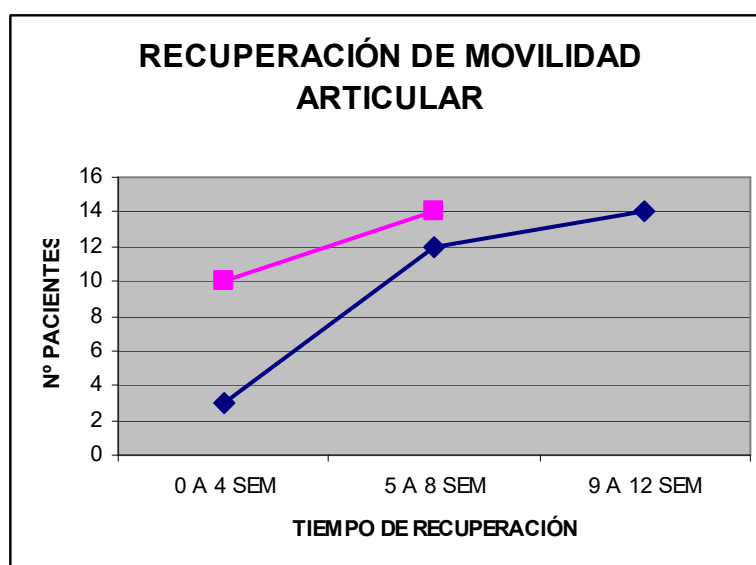
La movilidad de los pacientes se inició al día siguiente de la operación, no requiriendo en la mayoría de ellos de la participación del terapeuta; durante la primera semana la rehabilitación consistió principalmente en ejercicios para fortalecimiento del cuádriceps y movilidad pasiva de articulaciones; en el segundo

control a los 7 a 10 días se incrementan los movimientos activos de la cadera, rodilla y tobillo contando para ello con la ayuda de un familiar. El apoyo parcial con 02 muletas se inicia a las 5 a 7 semanas al observar el callo óseo inicial y la no manifestación de dolor a la movilidad; el apoyo total se realiza al observar el inicio de la desaparición de las líneas de fractura, a partir de las 10 a 12 semanas.

Los arcos de movilidad se recuperaron en el 100% de los casos hacia las 12 semanas de la cirugía siendo la rodilla la articulación que más tardó en recuperarse.

TABLA 9
MOMENTO DE RECUPERACION DEL RANGO ARTICULAR DE ARTICULACIONES ADYACENTES

	MOMENTO DE RECUPERACIÓN		
	0 A 4 SEM	5 A 8 SEM	9 A 12 SEM
ARTICULACION			
RODILLA	3	9	2
CADERA	10	4	



Entre las complicaciones tenemos hipercrecimiento en 08 pacientes (57,14%) con un promedio de 6,2mm, cicatriz queloide en 07 (50%) pacientes, perdida de la alineación en 01 (7,14%) paciente y protusión de clavos en 01 (7,14%) paciente.

TABLA 10
COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO

COMPLICACION	CASOS	%
HIPERCRECIMIENTO	8	57.14
QUELOIDE	7	50.00
PERDIDA DE LA ALINEACION	1	7,14
PROTUSION DE CLAVOS	1	7,14

La pérdida de la alineación en varo se corrigió al colocar un fijador externo monoplantal, unilateral el cual fue retirado 10 semanas después, al consolidar la fractura. La protusión de clavos no produjo ninguna limitación funcional, durante la permanencia de estos así como tampoco produjo alteración anatómica a nivel de la cadera

Al finalizar el seguimiento luego de los 18 meses, ningún paciente presentó refracturas, deformidades, limitación en los arcos de movimiento o cojera. Tomando en cuenta los criterios de Flynn (figura 9), los resultados obtenidos se pueden definir como excelentes en 85,72% y satisfactorios en 14,28%, no obteniéndose malos resultados.

Tabla 11			
Criterios de Flynn			
	Resultado Excelente	Resultado Satisfactorio	Resultado Pobre
Discrepancia de longitud	< 1.0 cm	< 2.0 cm	> 2.0 cm
Mal alineamiento	< 5 grados	< 10 grados	> 10 grados
Dolor	No	No	Si
Complicaciones	Ninguna	Menor y resuelta	Mayor y/o morbilidad residual
Resultados HNDAC (n=14)	12 (85.71%)	2 (14.29%)	0

DISCUSIÓN

El manejo de las fracturas de la diáfisis femoral en niños de 6 a 12 años aún en nuestros tiempos constituye un desafío para el cirujano ortopédico, históricamente estas fueron tratadas en forma conservadora con tracción y luego con yeso pelvi pedio obteniendo con ellos buenos resultados pero con un alto costo socioeconómico, un mayor tiempo de inmovilización, alto porcentaje de consolidaciones viciosas y otras. Mas recientemente se comenzó a dar un enfoque quirúrgico a este tipo de pacientes, contando para ello de una serie de opciones quirúrgicas como: fijación interna con placas y tornillos, fijación externa, clavos endomedulares tanto rígidos como flexibles obteniendo con todos ellos resultados clínicos satisfactorios con múltiples ventajas respecto al tratamiento conservador. El tratamiento de elección en la actualidad para fracturas de diáfisis femoral de este grupo etáreo, lo constituye el enclavado endomedular flexible con clavos elásticos de titanio (TENS) el cual brinda una serie de ventajas y mínimas complicaciones frente a los otros métodos de tratamiento quirúrgico. Nosotros para nuestro estudio utilizamos la técnica del enclavado endomedular flexible, pero con clavos tipo rush, los cuales son clavos de acero quirúrgico, obteniendo mediante este método, resultados similares a los obtenidos con los TENS; pero con un costo mucho menor. Al respecto los clavos de acero quirúrgico en comparación con los clavos elásticos de titanio poseen mayor rigidez y deben ser curvados (12, 17,20).

En nuestro estudio encontramos mas lesiones en el sexo masculino (12 casos) que en el sexo femenino (2 casos) correspondiendo ello con la literatura mundial debido a que los niños son mucho más activos que las niñas. Vemos también que el lado derecho es el más afectado pero ello no guarda relación con causa alguna.

Con respecto al grupo etáreo para nuestro estudio el promedio de edad fue de 9,8 años, teniéndose en cuenta que entre los 9 y 12 años se produjeron la mayor cantidad de casos ello debido probablemente a la mayor intrepidez y actividad física.

El mecanismo de lesión mas frecuente para este grupo etáreo es el mecanismo directo y su principal causa son los accidentes de tránsito, seguido de las caídas de altura cuyo mecanismo es el indirecto ello coincide con lo encontrado en otros trabajos (1, 10, 12, 22, 24,27). En edades más tempranas desde el nacimiento hasta el año de edad, la causa mas frecuente de estas fracturas lo constituye el maltrato físico; cuyo mecanismo puede ser directo e indirecto. Entre el año y los 5 años de edad el principal mecanismo de lesión es el indirecto, constituido por las caídas sobre sus pies (8,10).

El trazo transverso fue el más encontrado, seguido del trazo oblicuo y del espiroideo ello coincide con lo reportado por la literatura médica y por los diferentes autores que fueron revisados (8, 10, 11, 12, 24,27). Ello a la vez esta en estrecha relación con el mecanismo de lesión directo que fue el más frecuente.

Por su localización el tercio medio es el sitio mas frecuente de lesión lo cual coincide con la literatura médica que la considera como el sitio clásico de las fracturas de fémur en niños (5, 10,11).

De los 14 casos reportados no se consigna una sola fractura expuesta. Según Canale la mayoría de las fracturas de fémur en los niños son cerradas y ello debido a que el periostio del niño es grueso y fuerte, lo cual impide el gran desplazamiento y exposición del hueso (11).

El momento de la cirugía varió desde 5 días hasta 23 días, con un promedio de 10,5 días, ello principalmente debido a la demora en completar el prequirúrgico y en un menor número por las lesiones asociadas; esta demora para la cirugía lamentablemente es muy común en nuestros sistemas de salud a diferencia de otras realidades en la cual la cirugía se realiza dentro de las primeras 48 horas si es que no tuviera alguna lesión asociada. En el caso que se tenga la lesión asociada se interviene al paciente al estabilizarlo (12, 13, 19, 22, 24, 25,30).

En nuestro trabajo, todas las fracturas tuvieron una reducción cruenta debido a que no contamos con un intensificador de imágenes el cual

nos hubiera permitido realizar la reducción incruenta de la fractura con las consiguientes ventajas que trae ello consigo. Al respecto la mayoría de trabajos presentados con enclavado endomedular flexible se realizan bajo reducción incruenta con el uso del intensificador de imágenes, evitando de esa manera mayor daño de partes blandas como el músculo, vasos sanguíneos, periostio y manteniendo a la vez el hematoma perifracturario lo cual conlleva a una adecuada formación del callo y por consiguiente una rápida consolidación (24). Álvaro toro et al en su estudio menciona que la reducción abierta de estas fracturas no tuvo mayor repercusión en la consolidación ósea en comparación con la manejadas incruentamente (27). Nosotros también observamos que la reducción abierta no influye en el resultado final que es la consolidación.

Los clavos rush que utilizamos fueron en su mayoría de un diámetro de 3,5mm correspondiendo ello al diámetro promedio en todas las series para este grupo etéreo, los clavos que se utilizan son en número de dos y la vía es la retrógrada. Ziv y colaboradores en 1984 muestra resultados de enclavado endomedular con solo 01clavo Rush afirmando que este es un método confiable y seguro pero hace el hincapié que un solo clavo endomedular no aporta un control rotacional por lo que requiere un yeso suplementario. A la vez Tsao Wu Chen Wei (24) en un estudio realizado en ecuador muestra su experiencia con el uso de enclavado endomedular, con 01 clavo de rush numero 1, en 32 pacientes obteniendo con ello muy buenos resultados sin necesidad de utilizar soporte adicional. Al respecto el uso de 02 clavos endomédulares flexibles permitirán una configuración en C y un contacto en tres puntos por cada clavo y de esta manera obtener un sistema interno que brinda una adecuada estabilidad de la fractura y por ende hace innecesario el uso de otra forma de inmovilización externa. El empleo de la vía retrógrada para la inserción de los clavos endomédulares nos permite una mayor resistencia al movimiento axial, a la flexión y una mayor rigidez a la torsión (17) en comparación con los clavos por vía anterógrada que permiten una mayor resistencia al acortamiento. Además cabe mencionar que el uso de la vía anterógrada suele asociarse a complicaciones como coxa valga, necrosis aséptica y otros lo cual no se observa con el uso de la vía retrógrada. Los clavos Rush son clavos de acero quirúrgico semiflexibles y que deben moldearse para una adecuada función en comparación con los clavos de titanio el acero tiene una mayor resistencia pero un menor flexibilidad, hasta el

momento no existen resultados concluyentes que soporten que el titanio es mejor; se tienen reportes de casos tratados con clavos de acero y con clavos de titanio en los cuales no se observa ninguna diferencia corto plazo (31).

La duración de la cirugía fue de casi 70 minutos en los primeros pacientes en comparación con los últimos en los cuales fue de solo 45 minutos, al inicio demorábamos en la inserción de los clavos lo cual lo fuimos corrigiendo con los otros pacientes, el procedimiento se hizo cada vez mas sencillo al tener en cuenta algunas consideraciones técnicas como el predoblado del Rush en toda su longitud y de la punta de este.

Una de las principales ventajas de este tipo de tratamiento, es el de disminuir la estancia hospitalaria y por ende disminuir costos tanto al sistema de salud como a la familia. En comparación con el tratamiento conservador que requiere de 2 o hasta 3 semanas de tracción el tratamiento quirúrgico puede realizarse lo mas pronto posible; en nuestro estudio los días de hospitalización varían desde 7 días hasta 30 días con un promedio de 13.5 días. Para nuestro estudio la estancia hospitalaria prolongada se debió a que hubo pacientes con lesiones asociadas como TEC, Compromiso de partes blandas que requirieron manejo conjunto con otras especialidades como neurocirugía y cirugía plástica. La estancia hospitalaria prolongada se debe según todos los trabajos realizados a los problemas asociados como TEC, Trauma Abdominal, trauma torácico y otros (1, 24,27)

Nuestro método quirúrgico nos permite una movilidad precoz, la cual se inicia al día siguiente del acto quirúrgico con la movilización temprana de las articulaciones cadera, rodilla y tobillo; así como un oportuno fortalecimiento muscular, todo ello conlleva a que el paciente se encuentre caminando con muletas a los 7 a 10 días e iniciando el apoyo parcial a las 4 semanas y la descarga total a las 12 semanas cuando ya se observan signos de consolidación; a diferencia del tratamiento conservador en la cual la rehabilitación y movilidad de las articulaciones comienzan recién al retirar el yeso, es decir más o menos a las 10 semanas. De igual manera vemos también que el Rango articular es recuperado mas rápidamente que otros métodos, tal es así que a las 12 semanas tenemos ya un rango articular completo, lo cual no se observa

por ejemplo con el uso de los tutores externos en el cual el rango articular de la rodilla se completa recién a las 4 a 6 semanas de retirado el tutor.

El tiempo de consolidación en fracturas de diáfisis femoral en niños es variable y ello depende de múltiples factores, así como también del tipo de tratamiento usado. Se observa que las fracturas manejadas con clavo endomedular flexible consolidan mas rápido, que aquellas que se manejan con otros métodos convencionales como los tutores externos, placas y tornillos y otros; esta rápida consolidación es debido a que el clavo endomedular provee una fijación con mayor elasticidad confiriéndole mayor afinidad biológica con el hueso, ya que comparte con este las cargas biomecánicas, estimulando de esta manera la respuesta osteogénica con la consiguiente formación de un callo óseo prominente (25,30). Tsao Wu Chen y col (24) presenta un tiempo de consolidación promedio de 6 semanas en fracturas manejadas con 01 clavo rush, López Mondejar y col (10) y Alfredo Ramírez y col (26) reportan un tiempo de consolidación de 12 sem para las fracturas manejadas con clavo endomedular flexible a cielo cerrado, Beaty y col (12) reportan también un tiempo de consolidación de 10 semanas para las fracturas manejadas con clavo endomedular flexible. Para nuestro estudio encontramos que el tiempo promedio de consolidación fue de 13.71 semanas un poco mayor frente a otras series (24,27), ello podría deberse a la reducción abierta del foco de fractura; sin embargo existen series en las que se realizó la reducción abierta de la fractura y no se observa retardo de consolidación (22, 26,27).

La secuela más común en fracturas de diáfisis femoral lo constituye la discrepancia de la longitud de las extremidades, desconociéndose la causa exacta este fenómeno; el hipercrecimiento según Acosta y morejón(1) se produce por la aceleración en la tasa de crecimiento fisiario en los huesos largos con posterioridad a una fractura , lo cual conlleva a una discrepancia en la longitud de las extremidades ; dicha desigualdad de las extremidades es mayor si las fracturas se reducen al 100% (28), la causa exacta de este fenómeno aún continúan sin conocerse, siendo atribuidas a factores como la edad, sexo, tipo de fractura, miembro dominante y otros; siendo la edad el factor más importante (12) Según Stahely este hipercrecimiento es más frecuente entre los dos y 10 años de edad y se produce hasta los 12 a 18 meses de producida la fractura (27)

siendo el hipercrecimiento promedio de 9 mm observándose además que el grado de hipercrecimiento no es previsible y es similar en pacientes tratados cruenta e incruentamente(10) . Para nuestra serie encontramos un hipercrecimiento promedio de 6,28mm lo cual esta dentro del rango promedio encontrado en diferentes series, dicho hipercrecimiento promedio no es significativo debido a que no produce ningún tipo de alteración en la marcha o molestia alguna; cabe señalar que todos nuestros pacientes fueron controlados con radiografía mensurativa a los 18 meses. Chen Wei (24) en su serie de 34 pacientes reportan sobrecimiento de 1 cm en un paciente con trazo transversal, mientras Álvaro toro (27) en su serie de 70 pacientes encontró un sobrecimiento de 1 cm en 02 pacientes. Song, Hae-Ryong y col en una serie de 27 pacientes reporta un sobrecimiento inferior a 10mm similar a otros estudios de enclavado endomedular.

Entre las complicaciones que presentamos, está la pérdida de la reducción y la Protusion de clavos; la perdida de la reducción se corrigió con el uso de un tutor externo el cual se retiro al consolidar la fractura. La Protusion de los clavos es un error poco frecuente de la técnica quirúrgica (31) que se corrigió al retirar los clavos luego de evidenciarse la consolidación; y no se observan secuelas a largo plazo. Con el uso de los TENS se observa un problema muy frecuente que es la irritación del clavo en el sitio de inserción (19), nosotros encontramos que con el uso del clavo Rush no encontramos dicha molestia en nuestros casos.

Los principales inconvenientes que encontramos en nuestro estudio fueron: muchas trabas administrativas y el no contar con una infraestructura adecuada (intensificador de imágenes)

CONCLUSIONES:

- El tratamiento de las fracturas de diafisis femoral en niños, es edad dependiente y debe ser individualizado para cada paciente
- El tratamiento conservador continúa siendo el tratamiento de elección, en niños menores de 5 años con fracturas de diafisis femoral
- En niños mayores de trece años con fracturas de diafisis femoral el tratamiento de elección es el quirúrgico preferentemente con clavos endomedulares.
- En nuestro medio los accidentes de tránsito constituyen la causa principal de las fracturas de diafisis femoral en niños de 6 a 12 años de edad.
- El tratamiento de elección en fracturas de diafisis femoral en niños de 6 a 12 años lo constituye una adecuada reducción y una buena inmovilización con clavos endomedulares flexibles tipo Rush.
- El Enclavado endomedular a cielo abierto con clavos Rush en fracturas de diafisis femoral en niños de 6 a 12 años, constituye un buen método porque permite una movilidad precoz y una carga rápida, obteniendo con ello una consolidación en corto tiempo con menos complicaciones y con buenos resultados clínicos y radiológicos
- Es un método seguro y efectivo para el tratamiento de las fracturas de diafisis femoral en niños siendo además el más aceptado por los padres ya que brinda comodidad, disminuye los costos y reintegra más rápido al niño a las actividades escolares.

- Los Rush son clavos de acero quirúrgico por lo que tienen menos flexibilidad que los clavos de titanio; pero los resultados obtenidos con el uso de ambos son similares.
- Es una técnica que otorga suficiente estabilidad en los tres planos para poder tolerar carga precoz e iniciar una rehabilitación temprana.
- El uso de intensificador de imágenes, permitiría realizar una reducción cerrada del foco de fractura y evitar complicaciones.

RECOMENDACIONES:

- Continuar con el tratamiento conservador en fracturas de diáfisis femoral en niños menores de 5 años.
- Continuar con el uso del clavo endomedular tipo rush en fracturas de diáfisis femoral de niños de 6 a 12 años debido a las ventajas que este método representa frente a los demás y por tener los principios.
- Se debe verificar la calidad de los clavos tipo rush, debido a que ello puede llevar a falla del método.
- Se debe tener un buen conocimiento del método, para evitar complicaciones.
- El enclavado endomedular con clavos rush en fracturas de diáfisis femoral en niños de 6 a 12 años es un método seguro, práctico y económico de que se puede usar fácilmente en nuestra realidad.
- Sería adecuado que esta cirugía se realice lo más pronto posible para disminuir la estancia hospitalaria y por ende disminuir los costos al paciente y al sistema de salud.
- Es necesario contar con un intensificador de imágenes, para evitar la cirugía abierta y evitar complicaciones.

CASO 1

JMV VARON 6 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR DERECHO TERCIO MEDIO
TRAZO TRANSVERSO SEGÚN AO 3 2 A 3



PREOPERATORIO FRONTAL



PREOPERATORIO LATERAL



PO INMEDIATO FRONTAL



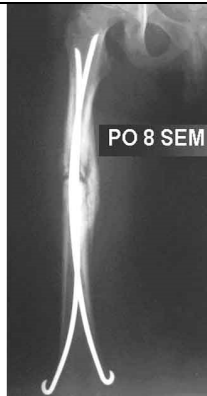
PO INMEDIATO LATERAL



PO 4 SEMANAS

CASO 1

JMV VARON 6 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR DERECHO TERCIO MEDIO
TRAZO TRANSVERSO. SEGÚN AO 3 2 A 3



PO 8 SEMANAS FRONTAL



PO 8 SEM LATERAL



PO 12 SEM FRONTAL



PO 12 SEM LATERAL



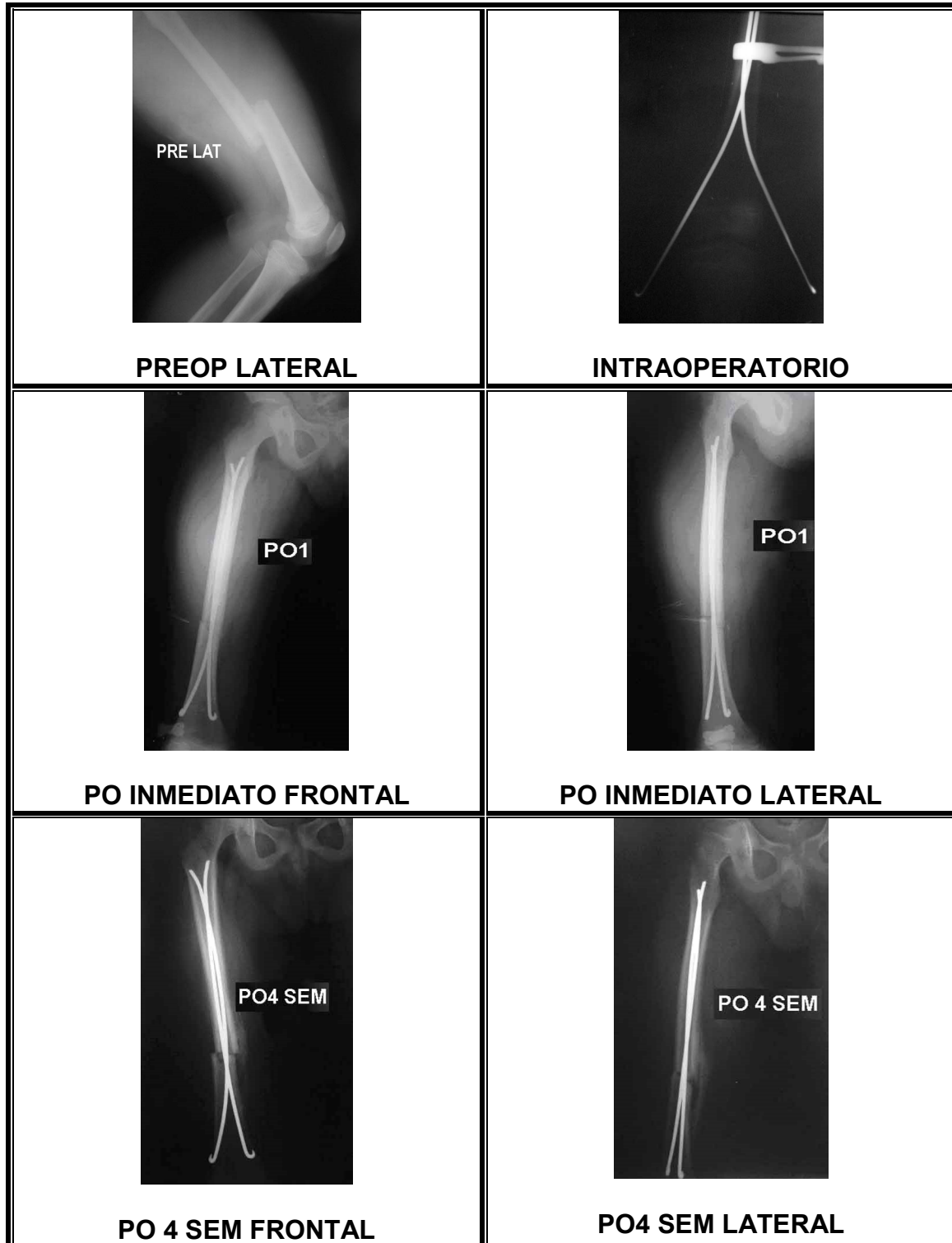
PO 12 SEMANAS



**MENSURACIÓN
12 MESES**

CASO 2

BPH VARON 10 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR DERECHO, TERCIO MEDIO
TRAZO TRANSVERSO SEGÚN AO 3 2 A 3



CASO 2

BPH VARON 10 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR DERECHO, TERCIO MEDIO
TRAZO TRANSVERSO SEGÚN AO 3 2 A 3



PO 8 SEMANAS



PO 12 SEMANAS FRONTAL



PO 12 SEMANAS LATERAL



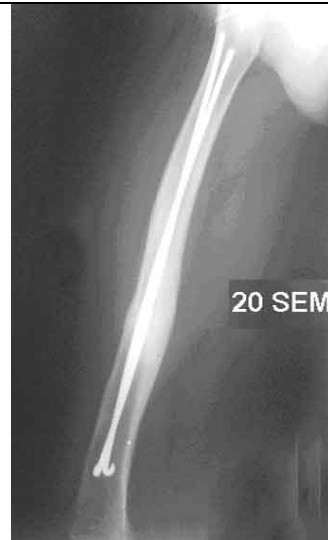
PO 16 SEMANAS

CASO 2

BPH VARON 10 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR DERECHO, TERCIO MEDIO
TRAZO TRANSVERSO SEGÚN AO 3 2 A 3



PO 20 SEMANAS FRONTAL



PO 20 SEMANAS LATERAL



MENSURACIÓN
18 MESES

CASO 3: PROTUSION DE CLAVO

TSV MUJER 6 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR DERECHO TERCIO MEDIO
TRAZO TRANSVERSO SEGÚN AO 32A 3. PRESENTO COMO INCIDENTE
UNA PROTUSIÓN DE CLAVOS.



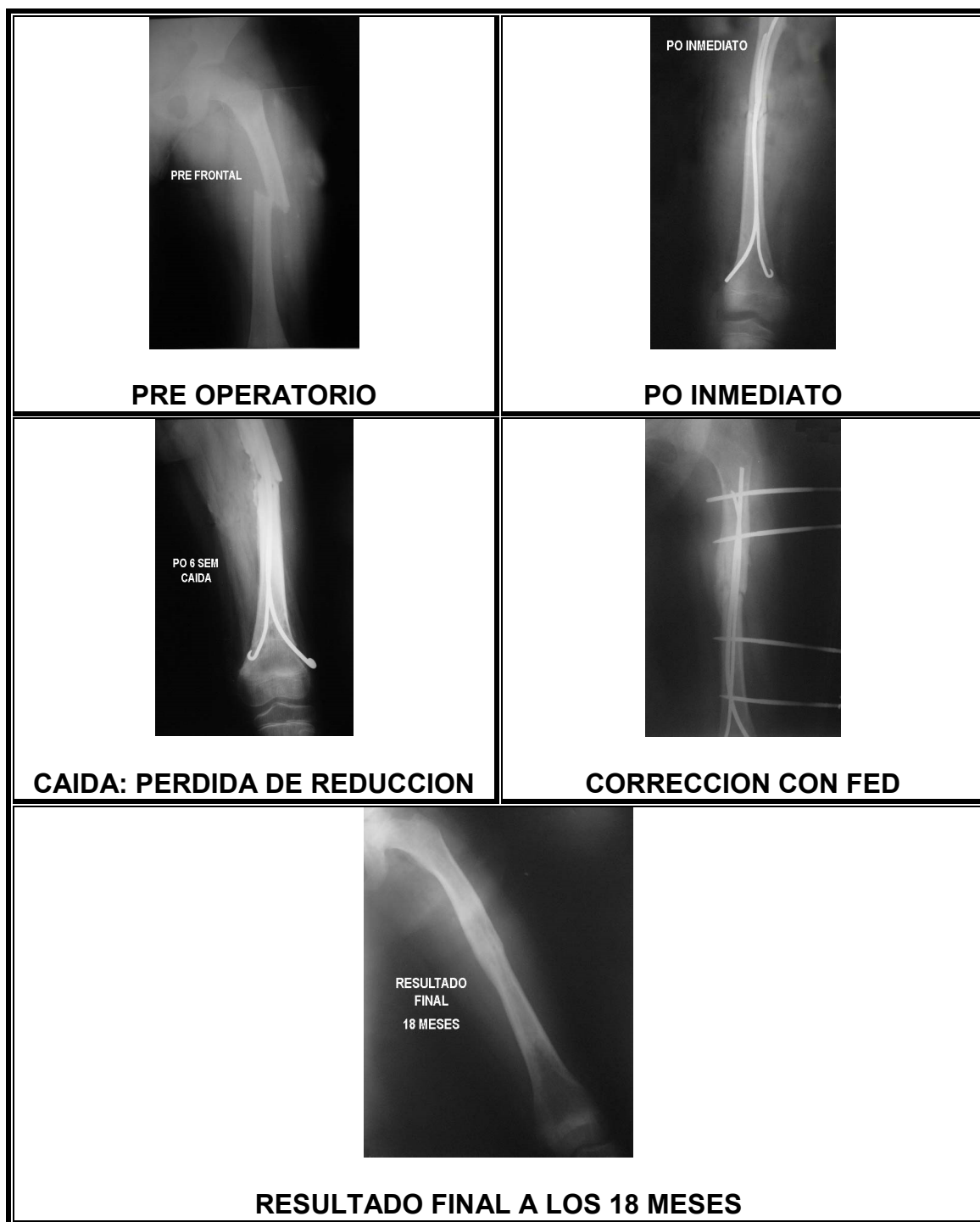
PROTUSION PROXIMAL DE
CLAVOS



FRACTURA CONSOLIDADA SIN
INCONVENIENTES
CONTROL A LOS 18 MESES

CASO 4: PÉRDIDA DE REDUCCION

JCP VARON 11 AÑOS, FRACTURA DE FEMUR IZQUIERDO TERCIO MEDIO
TRAZO OBLICUO CORTO, SEGÚN AO 32A 2 SUFRIO CAIDA A LAS 4
SEMANAS PERDIENDO LA REDUCCIÓN POR LO QUE SE LE APLICA UN
FED UNIPOLAR.



ANEXOS

VARIABLES DE ESTUDIO

TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA
Independientes		
Edad del paciente	Fecha de Nacimiento	De Razón.
Sexo del paciente	Hombre – Mujer	Nominal.
Grado de Instrucción	Año de estudio	De Razón.
Raza	Grupo étnico	Nominal.
Dependientes		
Tipo de fractura	Mecanismo de lesión	Nominal.
	Nivel	Ordinal.
	Lesión partes blandas	Nominal.
Tiempo pre-operatorio	Horas – días	De Razón.
Tratamiento Inicial	Inmovilización con férula	Nominal.
	Tracción blanda	Nominal.
	Limpieza quirúrgica	Nominal.
Tratamiento mediato	clavo endomedular Rush	Nominal.
Tiempo Operatorio	Horas	De Razón.
Complicaciones	Presencia de Complicaciones	De Razón
Tiempo de uso de mos	Meses	De Razón.

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE LA DIÁFISIS FEMORAL EN NIÑOS CON CLAVOS INTRAMEDULARES FLEXIBLES TIPO RUSH

1. DATOS PERSONALES

Fecha de ingreso del paciente: Día _____ Mes _____ Año _____
 Nombre del paciente: _____
 Número de historia clínica: _____
 Edad: _____ años
 Género: Masculino _____ Femenino _____
 Lugar de procedencia: Urbana _____ Rural _____
 Dirección: Teléfono: _____

2. ANAMNESIS

Fecha del accidente: Día _____ Mes _____ Año _____
 Tipo de accidente: Automotor _____ Peatón _____ Caída altura _____ Otros _____

3. EXAMEN FÍSICO

Estado de las partes blandas: (ver instructivo)
 Grado: 0 ____ 1 ____ 2 ____ 3 ____
 Localización de la fractura: Diáfisis proximal ____ Tercio medio ____ Diáfisis distal ____
 Clasificación de la fractura: (ver instructivo)
 Simple: A1 ____ A2 ____ A3 ____
 En cuña: B1 ____ B2 ____ B3 ____
 Compleja: C1 ____ C2 ____ C3 ____
 Estado neurovascular: Normal ____ Deficiente ____
 Lesiones asociadas: _____

4. PROCEDIMIENTO

Fecha de cirugía: Día _____ Mes _____ Año _____
 Tiempo quirúrgico: _____ Minutos
 Sangrado: <de 50 c.c. _____ Entre 50 y 100 c.c. _____ > 100 c.c.
 Complicaciones: _____
 Fecha de egreso hospitalario: Día _____ Mes _____ Año _____
 Días de permanencia en el hospital _____

5. CONTROL POSQUIRÚRGICO

5.1 Fecha 1 control: Día _____ Mes _____ Año _____
 Sintomatología referida por el paciente _____
 Dolor: SI _____ NO _____
 Arco movilidad articular rodilla: _____
 Arco movilidad articular tobillo: _____
 Apoyo: SI _____ Parcial _____ NO _____
 Complicaciones: _____

5. 2 Fecha 2 control: Día _____ Mes _____ Año _____

Sintomatología referida por el paciente

Dolor: SI _____ NO _____

Arco movilidad articular rodilla: _____

Arco movilidad articular tobillo: _____

Apoyo: SI _____ Parcial _____ NO _____

Complicaciones: _____

5. 3 Fecha 3 control: Día _____ Mes _____ Año _____

Sintomatología referida por el paciente

Dolor: SI _____ NO _____

Arco movilidad articular rodilla: _____

Arco movilidad articular tobillo: _____

Apoyo: SI _____ Parcial _____ NO _____

Complicaciones: _____

5.4 Fecha 4 control: Día _____ Mes _____ Año _____

Sintomatología referida por el paciente

Dolor: SI _____ NO _____

Arco movilidad articular rodilla: _____

Arco movilidad articular tobillo: _____

Apoyo: SI _____ Parcial _____ NO _____

Complicaciones: _____

Valoración radiológica:

Hallazgos radiográficos:

Callo óseo perióstico: SI _____ NO _____

Remodelación progresiva del foco de fractura: SI _____ NO _____

Consolidación de la fractura: SI _____ NO _____

BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, Antonio et al .Tratamiento de las fracturas diafisiarias del fémur en la infancia, Rev Cubana Ortop y traumatología 1996; 10 (1).
2. Gustillo R, Fracturas y Luxaciones, volumen II Editorial Mosby 1995.
3. Dawson B. Bioestadística médica Editorial el Manual Moderno 1997.
4. Hernandez S. Metodología de la Investigación. Segunda Edición. Ed. Mac. Graw Hill 1998
5. Campbell. Cirugía Ortopédica. Novena Edición , Editorial Harcourt Brace volumen III 1998
6. Aybar A. Fijación Externa Descartable Concytec 1998.
7. Schatzker J. Tratamiento Quirúrgico de las fracturas. Segunda Edición 1999 Editorial Médica Panamericana
8. Breen, Henil E y Swiontkoswsky, Marc F Traumatismo Esquelético en Niños II edición Editorial Panamericana 2000
9. RAMOS V. Traumatología – Ortopedia. Editorial Ergon Buenos Aires
10. López Mondejar, A Lesiones Traumáticas en el niño, I edición, Editorial Burgos 2000
11. Rookwood, E Fracturas en el Niño, V Edición, Editorial Marban 2003
12. James H, Beaty, MD Operative treatment of femoral shaft fractures in children in adolescent's clinical orthopaedics and related research2005; numero 454:114-122.

13. Song, Hae-Ryoung; Oh, Chang-Wug; Shin, Hyun-Dae; et al. Treatment of femoral shaft fractures in young children: comparison between conservative treatment and retrograde flexible nailing, *Journal of Pediatrics Orthopaedics* 2004; 13: 275-280.
14. Zhon-Liau Lee, MD; Chia-Hsieh Chang, MD; Wen-E Yang, MD, et al. Rush pin fixation versus traction and casting for femoral fracture in children older than seven years. *Chan Gung Med J* 2005, 28: 9-14.
15. Forriol Campos, F y Fernández Domingo, A. El clavo intramedular en el tratamiento de las fracturas .principios generales, *Revista de Ortopedia y Traumatología* ,2001; 4:338-345.
16. Shakeel Ahmad Quidwai, et al. Treatment of femoral shaft fractures in children by intramedullary Kirschner wires, *the Journal of trauma: injury, infection and critical care* 2000; 48 (2):256-260.
17. Andrew T Mahar, et al. Biomechanical Comparison of Stainless Steel and Titanium Nails for Fixation of Simulated Femoral Fractures. *Journal Pediatrics Orthop* 2004; 24(6):638-641.
18. Todd O'Brien, et al. Flexible Titanium for the Treatment of the Unstable Pediatric Tibial Fracture. *Journal Pediatrics Orthop* 2004; 24(6):601-609.
19. Unni G, Narayanan, et al. Complications of Elastic Stable Intramedullary Nail Fixation of Pediatric Femoral Fractures, and how to Avoid Them *Journal Pediatrics Orthop* 2004; 24(4):363-369
20. Kevin D, Frika Et al. Biomechanical Analysis of Antegrade and Retrograde Flexible Intramedullary Nail Fixation of Pediatric Femoral Fractures Using a Synthetic Bone Model *Journal Pediatrics Orthop* 2004;24(4):167-171

21. Nigel Kiely, Mechanical Properties of Different Combinations of Flexible Nails in a Model of a Pediatric Femoral Fracture. *Journal Pediatrics Orthopaedic* 2002; 22:424-427.
22. Cortez, Rogelio, et al Osteosíntesis en fracturas del fémur en niños, *Rev Mex Ortop y Traum* 1999,13:.47-52
23. Gardner et al. al.Surgical treatment of pediatric femoral shaft fractures, *Curr Opin Pediatr* 2004 16:51-57
24. Chen Wei Tsao et al. Tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral en niños con clavos intramedulares de Rush, *Rev Científica Del Guayas* 2002, 2(2)
25. Gerstner, Juan et al. Manejo de fracturas de fémur en niños; ensayo clínico comprobado. *Rev colombiana de ortopedia y traumatología* 1993, Vol. 7(1),
26. Ramírez, Alfredo. Et al Clavos Centromedulares flexibles en el tratamiento de las fracturas pediátricas, *Rev Mex Ortopedia Pediátrica* 2004; vol6 (1):6-17
Ramírez, Alfredo.
27. Toro, Álvaro et a.C. Osteosíntesis con clavos flexibles intramedulares retrógrados en fracturas de diáfisis de fémur en niños entre 6 a 12 años *IATREIA* 2005; 18(2):167-176.
28. Cabrera, Carlos, et al Fractura de diáfisis de fémur en niños, análisis del periodo 2001-2002 en el hospital de Edendale *Arch Cir Gen Dig* 2005, feb 21.
29. Vega Fernández, et al. Tratamiento de las fracturas diafisiarias de fémur en el niño, *Rev Cubana Ortop y Traumatología* ,2005; 19(2).
30. Sanin, Diego. Fracturas diafisiarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad, tratados con clavos endomedulares flexibles de acero quirúrgico en el HUSVP.

Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología Vol. 20, Número 4, diciembre del 2006

31. Covo Torres, Bernardo. Fracturas diafisiarias de fémur en niños: ¿clavos intramedulares elásticos o fijadores externos? Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, Volumen 18, Número 4, Diciembre 2004
32. Bar-on, E.; Sagiv, S.; Porat, S. External Fixation or Flexible Intramedullary Mailing For Femoral Shaft Fractures In Children: A Prospective, Randomised Study. The Journal of Bone and Surgery, Vol 79-B(6), Nov 1997, pp975-978